

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一の中心軸に沿って対向配置した上杵と下杵との杵先を臼孔に挿入し、その状態で上杵及び下杵を互いに接近する方向に移動させることにより臼孔に充填した粉末を圧縮成形する構成を有するとともに、粉末の充填に先立って臼孔に粉末滑沢剤を噴射する粉末滑沢剤噴射手段を具備するものであって、

前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記臼孔に向けて噴射する下向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤噴射手段から噴射され余剰となった前記粉末滑沢剤を回収する粉末滑沢剤回収機構と、前記下向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる帯電装置と、この帯電装置に接続され前記臼孔に達するタイミングで噴射される前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能するスイッチング手段とを具備することを特徴とする粉末圧縮成形機。

10

【請求項 2】

前記スイッチング手段が、前記下向噴射ノズル直下に 1 つの臼孔が達してから次の臼孔が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構と、このパルス発生機構からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置に通電させるスイッチ本体とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の粉末圧縮成形機。

【請求項 3】

前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記上杵の下端部に向けて噴射する上向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤回収機構に向かう方向に空気を噴射し前記上向噴射ノズルから噴射された前記粉末滑沢剤の飛散を阻止する空気流供給機構と、前記上向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる第 2 の帯電装置と、この第 2 の帯電装置に接続され前記上杵の下端部に達するタイミングで噴射される前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能する第 2 のスイッチング手段とをさらに具備することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の粉末圧縮成形機。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、粉末を圧縮して錠剤や電子部品等を成形するための粉末圧縮成形機に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来、回転式粉末圧縮成形機を用いて、医薬品錠剤を製造する場合、薬物処方成分のみで錠剤の原料粉末を構成すると、杵や臼に錠剤の原料粉末や錠剤がこびりつくといったいわゆるスティッキング等の障害が生じる場合がある。この障害を防止するため、例えばステアリン酸マグネシウムやタルクといった粉末滑沢剤を、杵表面や臼孔等のスティッキングの生じる部位に付着させ、打錠前に上杵、下杵、臼孔にあらかじめ粉末滑沢剤をスプレー塗布するようにしたものや、あるいは打錠前に粉末滑沢剤のみをダミーで圧縮し、上杵、下杵、臼孔に粉末滑沢剤が被覆されるようにしたものが考えられている。さらに、粉末滑沢剤の噴射位置において杵の端面に対向する凹面を有し、粉末滑沢剤を凹面に案内させてほぼ杵の端面の方向に噴射する噴射ノズルと、上杵の下端面近傍に空気を噴射して噴射ノズルから噴射された粉末滑沢剤の上方向への飛散を阻止する空気流供給機構と、噴射ノズルから噴射される際に粉末滑沢剤を帯電させるとともに、帯電している粉末滑沢剤とは反対極性に少なくとも上杵、下杵及び臼を帯電させる帯電装置とを具備する粉末滑沢剤噴射手段を具備させることにより、粉末滑沢剤を上杵と下杵との端面及び臼孔の内周面にほぼ均一に静電付着させ、粉末滑沢剤の付着効率を向上させることが考えられている（例えば、特許文献 1 を参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献 1】国際公開 2 0 0 3 / 0 5 1 6 2 1 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

ところで、特許文献 1 記載の構成では、粉末滑沢剤を帯電させた状態で臼孔に向けて連続的に噴射させるようにしている。しかし、このような構成では、臼孔と臼孔との間の部位にも帯電した粉末滑沢剤が付着し、フィードシューにおいて原料粉末に混入し、コンタミネーションを起こす不具合が発生する。

【0 0 0 5】

本発明は、このような課題を解決すべく構成するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

すなわち本発明に係る粉末圧縮成形機の一つは、同一の中心軸に沿って対向配置した上杵と下杵との杵先を臼孔に挿入し、その状態で上杵及び下杵を互いに接近する方向に移動させることにより臼孔に充填した粉末を圧縮成形する構成を有するとともに、粉末の充填に先立って臼孔に粉末滑沢剤を噴射する粉末滑沢剤噴射手段を具備するものであって、前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記臼孔に向けて噴射する下向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤噴射手段から噴射され余剰となった前記粉末滑沢剤を回収する粉末滑沢剤回収機構と、前記下向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる帯電装置と、この帯電装置に接続され前記臼孔に達するタイミングで噴射される前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能するスイッチング手段とを具備することを特徴とする。

20

【0 0 0 7】

このようなものであれば、臼孔に達した粉末滑沢剤は帯電しているので、粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して臼孔に付着する一方、他の部位に達した粉末滑沢剤は帯電していないので粉末滑沢剤回収機構による吸塵のための空気流により吸塵用管路に向かい吸塵機へ回収される。従って、臼孔には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、臼孔と臼孔との間の部位には残らないので、コンタミネーションの抑制を図ることができる。

【0 0 0 8】

このようなスイッチング手段を容易に実現できる構成として、前記スイッチング手段が、前記下向噴射ノズル直下に 1 つの臼孔が達してから次の臼孔が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構と、このパルス発生機構からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置に通電させるスイッチ本体とを具備するものが挙げられる。

30

【0 0 0 9】

そして、前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記上杵の下端部に向けて噴射する上向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤回収機構に向かう方向に空気を噴射し前記上向噴射ノズルから噴射された前記粉末滑沢剤の飛散を阻止する空気流供給機構と、前記上向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる第 2 の帯電装置と、この第 2 の帯電装置に接続され前記上杵の下端部に達するタイミングで噴射される前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能する第 2 のスイッチング手段とをさらに具備するものであれば、上杵に噴射する粉末滑沢剤についても、同様に、上杵に付着させる粉末滑沢剤のみを帯電させ、その他の粉末滑沢剤は帯電させないようにすることにより、上杵には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、粉末滑沢剤の上杵以外への付着の抑制を図ることができる。

40

【発明の効果】

【0 0 1 0】

本発明に係る粉末圧縮成形機の構成によれば、臼孔に達する粉末滑沢剤のみを帯電させるので、臼孔に達した粉末滑沢剤は粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して臼孔に付着する一方、臼孔に付着しない粉末滑沢剤は帯電していないので粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵用管路に向かい吸塵機へ回収されるようにできる。従って、臼孔には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、コンタミネーションの抑制を図ることができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 1 】**

【図 1】本発明の一実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の全体正断面図。

【図 2】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の回転盤上を示す模式的な平面図。

【図 3】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の回転盤を展開して示す正断面図。

【図 4】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の粉末滑沢剤噴射部を拡大して示す平面図。

【図 5】図 4 の V - V 線に沿った断面図。

【図 6】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の概略構成を示すブロック図。

【図 7】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機のスイッチング手段の概略構成を示すブロック図。 10

【図 8】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機のスイッチの動作の流れを示すタイムチャート。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 2 】**

この回転式粉末圧縮成形機 A は、図 1、図 2、及び図 3 に示すように、フレーム 1 内に回転盤 3 を立シャフト 2 を介して回転可能に配設し、その回転盤 3 に複数の臼 4 を所定のピッチで設けるとともに、各臼 4 の上下に上杵 5 及び下杵 6 を上下摺動可能に保持させてある。

【 0 0 1 3 】

20

詳述すると、フレーム 1 の略中央部には軸受 2 1 により軸支された立シャフト 2 が配設されるとともに、この立シャフト 2 の下端近傍にウォームホイール 2 2 が固定してあり、このウォームホイール 2 2 にウォーム 2 3 及びベルト 2 4 を介してモータ 2 5 の回転駆動力を伝達するようにしている。そして、立シャフト 2 の上端近傍に、3 つの機能部分に分けられる回転盤 3 が固定してある。前記回転盤 3 は、上側部分に設けられて上杵 5 を上下摺動可能に保持する上杵保持部 3 1 と、下側部分に設けられて下杵 6 を上下摺動可能に保持する下杵保持部 3 2 と、これら上杵保持部 3 1 と下杵保持部 3 2 の間に設けられて、臼 4 を着脱可能に嵌装するための臼取付孔（図示略）を同一円周上に複数個数設けてなる臼保持部 3 3 とを具備してなる。この実施形態の回転盤 3 は、例えば水等の冷却媒体で冷却されるもので、成形品の熱による膨張を抑えるべくその冷却媒体が通過する流路（図示略）が臼 4 の近傍に設けてある。前記臼 4 は、臼保持部 3 3 の円周側面に設けられる臼固定機構（図示略）により臼取付孔内に取り外し可能に固定されるものである。

30

【 0 0 1 4 】

また、この回転式粉末圧縮成形機 A には、図 2 及び図 3 に示すように、粉末充填部 7 と、粉末摺切部 S と、圧縮成形部 8 と、製品取出部 G と、粉末滑沢剤噴射部 9 とが、回転盤 3 の回転方向に沿って順次に設けてある。

【 0 0 1 5 】

粉末充填部 7 は、下杵 6 を下杵降下器 7 1 により降下させて回転盤 3 上に供給された粉末をフィードシュー 7 2 により臼 4 の臼孔 4 1 内に導入するようにしたもので、回転盤 3 上への粉末の供給は、粉末供給機構 7 3 により行われる。

40

【 0 0 1 6 】

粉末摺切部 S は、分量レール S 2 により下杵 6 を所定位置まで上昇させるとともに下杵 6 の上昇により臼孔 4 1 から溢れ出た粉末を摺切板 S 3 により臼 4 上から除去するようにしたものである。

【 0 0 1 7 】

圧縮成形部 8 は、上杵 5 を下り傾斜面に沿わせて降下させその杵先を臼孔 4 1 に挿入させるための上杵降下カム 8 1 と、杵先を臼孔 4 1 に挿入した上杵 5 と下杵 6 とを上下から拘束して臼孔 4 1 の粉末を予備的に圧縮する予圧上ロール 8 2 及び予圧下ロール 8 3 と、前記上杵 5 と下杵 6 とを上下から拘束して臼孔 4 1 の粉末を本格的に圧縮する本圧上ロール 8 4 及び本圧下ロール 8 5 とを具備してなる。

50

【 0 0 1 8 】

製品取出部 G は、図 2 及び図 3 に示すように、上杵 5 を上り傾斜面に沿わせて上昇させその杵先を臼孔 4 1 から抜き取るための上杵上昇カム G 0 と、下杵 6 を上方に付勢して臼孔 4 1 の製品 Q を完全に臼孔 4 1 の外に押出す押上レール G 6 と、押出された製品 Q を側方に案内してシュート G 4 に導く案内板 G 5 とを具備してなる。

【 0 0 1 9 】

粉末滑沢剤噴射部 9 は、製品取出部 G と粉末充填部 7 との間に設けるものである。この粉末滑沢剤噴射部 9 は、図 4 に示すように、上杵 5 の下端面 5 a、下杵 6 の上端面 6 a 及び臼 4 に設けた臼孔 4 1 の内周面に粉末滑沢剤 L を飛散を防止して供給するものであり、上杵 5 のための粉末滑沢剤 L が通過する貫通孔 9 1 及び空気流供給機構により供給される空気流であるエアカーテン A C が吸入される吸入口 9 2 を除いて粉末滑沢剤 L が連続して噴射される空間を包囲する箱体 B X を有してなり、その箱体 B X 内に上杵 5 に粉末滑沢剤 L を噴射する上向噴射ノズル N U と、下杵 6 及び臼孔 4 1 に粉末滑沢剤 L を噴射する下向噴射ノズル N B との先端を内包し、貫通孔 9 1 の上方をエアカーテン A C が吸入口 9 2 に向かって噴射されるように構成されている。

【 0 0 2 0 】

すなわち、粉末滑沢剤噴射部 9 において上杵 5 の下端面 5 a、下杵 6 の上端面 6 a 及び臼 4 の臼孔 4 1 に粉末滑沢剤 L を供給する粉末滑沢剤噴射手段は、図 4 及び図 5 に示すように、凹面 N B a を有し粉末滑沢剤 L の供給位置において下杵 6 の上端面 6 a に対向し粉末滑沢剤 L を凹面 N B a に案内させてほぼ一方向に噴射する噴射ノズルたる下向噴射ノズル N B と、上杵 5 の下端面 5 a 近傍に空気流を噴射して上向噴射ノズル N U から噴射されて余剰となった粉末滑沢剤 L の上方向への飛散を阻止するエアカーテン A C を含む空気流供給機構とを具備するものである。下向噴射ノズル N B は箱体 B X に取り付けられ、ごく微量の粉末滑沢剤 L を計量し加圧気体により圧送する粉末滑沢剤噴射装置 L S に接続してある。さらに、前記下向噴射ノズル N B には、前記凹面 N B a に連通するように導入孔 N B c が設けてある。そして、前記下向噴射ノズル N B は、例えばフッ素樹脂製であり、そのノズル先端 N B 1 がノズル本体 N B 2 から取り外しできるようになっている。また、図示はしないが、この粉末滑沢剤噴射手段の上向噴射ノズル N U も前記下向噴射ノズル N B に設けたものと同様の凹面を有し、この凹面に粉末滑沢剤 L を案内させるようにしている。

【 0 0 2 1 】

さらに、これら上向噴射ノズル N U 及び下向噴射ノズル N B には、粉末滑沢剤 L を帯電させるための例えばステンレス製の電極 E D がそれぞれ設けてある。具体的には、前記下向噴射ノズル N B の場合について説明すると、前記下向噴射ノズル N B のノズル先端 N B 1 及びノズル本体 N B 2 には、導入孔 N B c と平行に配置されて連通する貫通孔 N B d が設けてあり、その貫通孔 N B d 内にそれぞれ丸棒状の電極 E D が挿入してある。前記電極 E D は、その先端 E D a が円錐状あるいは針状に尖らせてあり、中心軸線の延長線上に位置している。

【 0 0 2 2 】

一方、前記箱体 B X は、例えばフッ素樹脂等の合成樹脂製で、案内板 G 5 のフィードシュー 7 2 に対向する面に、回転盤 3 から電氣的に絶縁された状態で固定されるものである。この箱体 B X は、エアカーテン A C 用空気の供給路 S P が内部に設けられるとともにエアカーテン A C 用の空気吹出口 B X 1 a が設けられた第 1 側壁 B X 1 と、第 1 側壁 B X 1 から水平方向に固定され上杵 5 の対応位置に貫通孔 9 1 が設けられた第 1 上壁 B X 2 と、第 1 上壁 B X 2 に連続して設けられその連続する部分の近傍においてエアカーテン A C を吸入する吸入口 9 2 が設けられた第 2 上壁 B X 3 と、エアカーテン A C 用空気を供給路 S P に案内する案内路を有して案内板 G 5 に平行になるように第 1 側壁 B X 1 に固定される第 2 側壁 B X 4 と、第 2 側壁 B X 4 に平面視直角に取り付けられる第 3 側壁 B X 5 と、臼保持部 3 3 と第 1 側壁 B X 1、上向噴射ノズル N U、下向噴射ノズル N B の下面部との間隙を封鎖する電気絶縁性を有する弾性部材 B X 6、B X 7 と、弾性部材 B X 6、B X 7 の

内側に設けられて箱体 B X の底部分を閉鎖する例えばフッ素樹脂製の底板 B X 8 とからなる。

【 0 0 2 3 】

この箱体 B X の第 3 側壁 B X 5 には、前記上向噴射ノズル N U、前記下向噴射ノズル N B、及び吸塵用管路 P が取り付けられる。第 2 側壁 B X 4 の端面には、第 3 側壁 B X 5 を介してエアカーテン A C 用空気を導入する接続部 C P が取り付けられる。底板 B X の臼 4 の軌跡に対応する部位には、前記下向噴射ノズル N B から噴射された粉末滑沢剤 L が通る、臼孔 4 1 より若干大径の供給孔 B X 8 a が設けてある。このような底板 B X 8 を有することにより、粉末滑沢剤 L は、回転盤 3 が帯電していても、この供給孔 B X 8 a の幅の円環状にしか回転盤 3 に付着することがなく、回転盤 3 への付着を最小限に抑えている。また、前記接続部 C P には、エアカーテン A C を形成するための高圧空気を発生させるエアコンプレッサ（図示しない）に接続されるもので、エアコンプレッサ、供給路 S P、接続部 C P により空気流供給機構が構成されるものである。また、前記吸塵用管路 P には、吸塵機 L S 5 が接続され、箱体 B X とともに粉末滑沢剤回収機構を構成するものである。

10

【 0 0 2 4 】

前記粉末滑沢剤噴射装置 L S は、図 6 に示すように、モータ M により駆動される回転ドラム D の外周面に付着した粉末滑沢剤 L を空気流により送出する粉末滑沢剤供給部 L S 1 と、粉末滑沢剤供給部 L S 1 から供給される粉末滑沢剤 L の流量を検知する流量検知部 L S 2 と、上向噴射ノズル N U、下向噴射ノズル N B から噴射され上杵 5、下杵 6 及び臼孔 4 1 に付着せずに回収された粉末滑沢剤 L の量を検知する回収量検知部 L S 3 と、流量検知部 L S 2 と回収量検知部 L S 3 とにおいて検知された粉末滑沢剤 L の検知量に基づいて粉末滑沢剤供給部 L S 1 を制御する制御部 L S 4 と、粉末滑沢剤回収機構を構成する吸塵機 L S 5 と、粉末滑沢剤 L を帯電させるための帯電装置 C D とを具備している。本実施形態では、この粉末滑沢剤噴射装置 L S の上向噴射ノズル N U 及び下向噴射ノズル N B から粉末滑沢剤 L を連続的に噴射するようにしている。なお、前記粉末滑沢剤回収機構の吸塵機 L S 5 により吸引された粉末滑沢剤 L は、粉末滑沢剤供給部 L S 1 に還流されるようにしてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

前記帯電装置 C D は、例えば 0 ~ 2 0 V の交流電圧を発生する電源部 P S と、電源部 P S から出力された交流電圧を例えば数十 k V の直流高電圧に変換し出力する高電圧発生器 H V と、高電圧発生器 H V から出力された直流高電圧が印加されて粉末滑沢剤を帯電させる前記電極 E D とからなる。なお、高電圧発生器 H V の基準電位に保持される出力端子は地絡されるものであり、これに対応して少なくとも上杵 5、下杵 6、及び臼 4 は地絡されるものである。この実施形態では、回転盤 3 を地絡させることにより、上杵 5、下杵 6、及び臼 4 を地絡させている。また、本実施形態では、下向噴射ノズル N B に設けた前記電極 E D を含む帯電装置 C D と、上向噴射ノズル N U に設けた前記電極 E D を含む帯電装置 C D とをそれぞれ設けている。ここで、上向噴射ノズル N U に設けた前記電極 E D を含む帯電装置 C D は、請求項中の第 2 の帯電装置として機能する。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、前記粉末滑沢剤噴射装置 L S のうち、粉末滑沢剤供給部 L S 1、制御部 L S 4、集塵機 L S 5、及び前記帯電装置 C D の電源部 P S、高圧発生器 H V は回転式粉末圧縮成形機 A の外側に設けている。一方、流量検知部 L S 2、回収量検知部 L S 3 及び帯電装置 C D を構成する電極 E D は回転式粉末圧縮成形機 A 内に配設している。

40

【 0 0 2 7 】

しかして本実施形態では、前記下向噴射ノズル N B から噴射される前記粉末滑沢剤 L のうち臼孔 4 1 に達するタイミングで噴射されるもの、及び上向噴射ノズル N U から噴射される前記粉末滑沢剤 L のうち上杵 5 の下端部に達するものだけをそれぞれ帯電させるべく、前記帯電装置 C D にスイッチング手段たるスイッチ S W を接続している。ここで、前記上向噴射ノズル N U 側の帯電装置 C D に接続したスイッチは、請求項中の第 2 のスイッチとして機能する。

50

【 0 0 2 8 】

下向噴射ノズルNB側について説明すると、このスイッチSWは、図7に概略構成を示すブロック図、図8にタイムチャートをそれぞれ示すように、下向噴射ノズルNB直下に1つの白孔41が達してから次の白孔41が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構SW1と、このパルス発生機構SW1からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置CDに通電させるスイッチ本体SW2とを具備する。

【 0 0 2 9 】

前記パルス発生機構SW1は、前記回転盤3と同一周期で回転するとともに前記上杵5と下杵6との組と同数の突起SW12を等間隔で設けている円板SW11と、前記円板SW11に設けた突起SW12の接近を検知し突起検知信号を発するセンサSW13と、このセンサSW13から突起検知信号を受けてパルスを発するパルス発生要素SW14とを具備する。

10

【 0 0 3 0 】

一方、前記スイッチ本体SW2は、前記パルス発生要素SW14からのパルスを受け付けるパルス受信要素SW21と、このパルス受信要素SW21がパルスを受け付けている場合に帯電装置CDに通電し、その他の場合には帯電装置CDへの通電を遮断するスイッチ要素SW22とを具備する。

【 0 0 3 1 】

前記パルスは、白孔41の下向噴射ノズルNB直下通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯T0だけ発振されるようにしている。ここで、粉末滑沢剤Lが射出されてから白孔41に達するまでの長さの時間は無視できる程度の短時間としている。

20

【 0 0 3 2 】

上向噴射ノズルNU側の帯電装置CDに接続したスイッチSWも、図示はしないが、同様の構成を有する。但し、前記パルスは、前記白孔41の下向噴射ノズルNB直下通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯T0でなく、前記上杵5の下端部の上向噴射ノズルNU直下通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯だけ発振されるようにしている。

【 0 0 3 3 】

このような構成において、粉末滑沢剤Lを噴射するにあたって、粉末滑沢剤噴射装置LSの電源が投入されると、白孔41の下向噴射ノズルNB直下通過の開始時刻から、白孔41の下向噴射ノズルNB直下通過の終了時刻までの時間帯において、下向噴射ノズルNB側の電極EDは上杵5、下杵6、白4及び回転盤3に対して負の高電位となり、下向噴射ノズルNBから噴射される粉末滑沢剤Lは負に帯電する。また、上杵5の下端部の上向噴射ノズルNU直下通過の開始時刻から、上杵5の下端部の上向噴射ノズルNU直下通過の終了時刻までの時間帯において、上向噴射ノズルNU側の電極EDは上杵5、下杵6、白4及び回転盤3に対して負の高電位となり、上向噴射ノズルNUから噴射される粉末滑沢剤Lは負に帯電する。一方、その他の時間帯においては、粉末滑沢剤Lは帯電しない。そして、前記パルスは、回転盤3の回転数の逆数を白4の個数で割った長さの時間である所定時間T1間隔で発振される。

30

【 0 0 3 4 】

一方、粉末滑沢剤Lが噴射される上杵5、下杵6及び白4は、回転盤3を地絡させることにより地絡となっており、つまり帯電装置CDにより帯電された粉末滑沢剤Lより高い電位である。従って、負に帯電された粉末滑沢剤Lは上杵5、下杵6及び白4に対して噴射されると、静電力によりそれぞれ上杵5、下杵6及び白4の方向に引き付けられてそれぞれの目標とする表面つまり上杵5の下端面5a、下杵6の上端面6a、及び白4の白孔41の内周面に静電付着する。一旦上杵5、下杵6及び白4のそれぞれの目標部位に付着した粉末滑沢剤Lは、静電吸着したままとなるので、目標部位から離脱しない。そして、帯電していない粉末滑沢剤Lは、粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵管路Pに向かい吸塵機LS5へ回収される。

40

【 0 0 3 5 】

すなわち、本実施形態の構成を採用すれば、上杵5の下端面5a、下杵6の上端面6a

50

、及び臼4の臼孔41に達する粉末滑沢剤Lは帯電している一方、それ以外の箇所に達した粉末滑沢剤Lは帯電していないので、上杵5の下端面5a、下杵6の上端面6a、及び臼4の臼孔41の内周面に達した粉末滑沢剤Lは粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して静電付着する一方、それ以外の粉末滑沢剤Lは粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵用管路Pに導かれる。そして、吸塵用管路Pに導かれた粉末滑沢剤Lは吸塵機LS5へ回収される。従って、上杵5の下端面5a、下杵6の上端面6a、及び臼4の臼孔41には粉末滑沢剤Lを確実に付着させつつ、コンタミネーションの抑制を図ることができる。

【0036】

さらに、前記下向噴射ノズルNB側の帯電装置CDに接続したスイッチSWが、下向噴射ノズルNB直下に1つの臼孔41が達してから下向噴射ノズルNB直下に次の臼孔41が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構SW1と、このパルス発生機構SW1からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置CDに通電させるスイッチ本体SW2とを具備するので、下向噴射ノズルNB直下に臼孔41が存在する時間帯にのみ帯電装置CDに通電するスイッチSWを容易に実現できる。

10

【0037】

同様に、前記上向噴射ノズルNU側の帯電装置CDに接続したスイッチSWが、上向噴射ノズルNU直下に1つの上杵5の下端部が達してから上向噴射ノズルNU直下に次の上杵5の下端部が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構SW1と、このパルス発生機構SW1からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置CDに通電させるスイッチ本体SW2とを具備するので、上向噴射ノズルNU直下に次の上杵5の下端部が存在する時間帯にのみ帯電装置CDに通電するスイッチSWを容易に実現できる。

20

【0038】

なお、本発明は以上に述べた実施形態に限られない。

【0039】

例えば、上述した実施形態では、下向噴射ノズル及び上向噴射ノズルから粉末滑沢剤を連続的に噴射するようにしているが、粉末滑沢剤を断続的に噴射するようにしてもよい。具体的には、下向噴射ノズルからは、該下向噴射ノズルから噴射した粉末滑沢剤が前記臼孔に達するタイミングとなる時間帯のみに粉末滑沢剤を噴射し、上向噴射ノズルからは、該上向噴射ノズルから噴射した粉末滑沢剤が上杵の下端部に達するタイミングとなる時間帯のみに粉末滑沢剤を噴射する態様を採用してもよい。

30

【0040】

また、上述した実施形態では、パルス発生機構が、前記回転盤と同一周期で回転するとともに前記上杵と下杵との組と同数の突起を等間隔で設けている円板と、前記円板に設けた突起の接近を検知し突起検知信号を発するセンサと、このセンサから突起検知信号を受けてパルスを発するパルス発生要素とを具備する構成を採用しているが、回転盤の回転数及び前記上杵と下杵との組の数から予め算出した間隔でパルスを発生するパルス発生要素と、このパルス発生要素から発生するパルスの発生開始時刻を合わせるべく設けられるパルスタイミング調整要素とを具備する構成を採用してもよい。また、前記回転盤の回転軸に接続したロータリーエンコーダを利用したものであってもよい。

40

【0041】

さらに、パルス発生機構を省略し、回転盤の回転数及び前記上杵と下杵との組の数から予め算出した間隔でON及びOFFを繰り返すタイマ本体と、このタイマのON及びOFFの時刻を合わせるべく設けられるタイミング調整要素とを有するタイマに接続したスイッチング手段を採用してもよい。

【0042】

加えて、上述した実施形態では下向噴射ノズル及び上向噴射ノズルに接続した帯電装置それぞれにスイッチング手段を接続したが、下向噴射ノズルに接続した帯電装置にのみスイッチング手段を接続するようにしてもよい。

【0043】

50

その他、本発明の趣旨を損ねない範囲で種々に変更してよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

4 ... 臼

4 1 ... 臼孔

5 ... 上杵

6 ... 下杵

9 ... 粉末滑沢剤噴射部

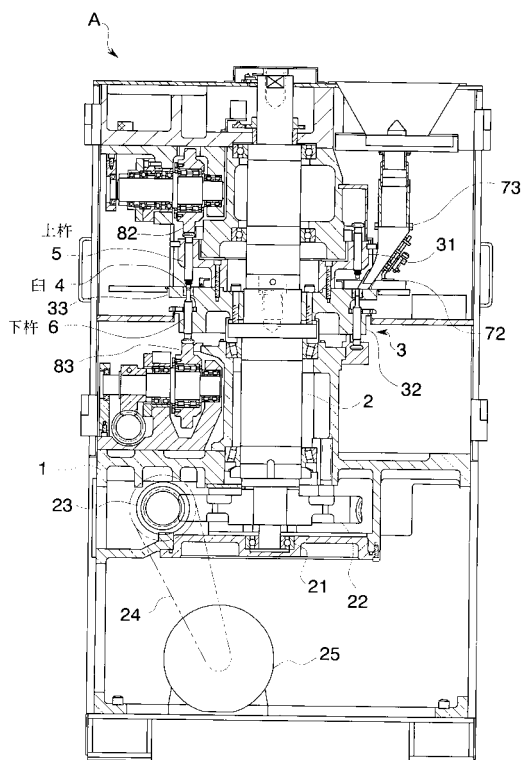
N B ... 下向噴射ノズル

C D ... 帯電装置

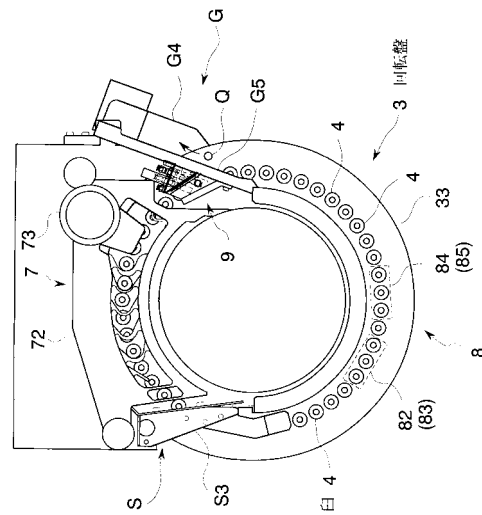
S W ... スイッチ（スイッチング手段）

10

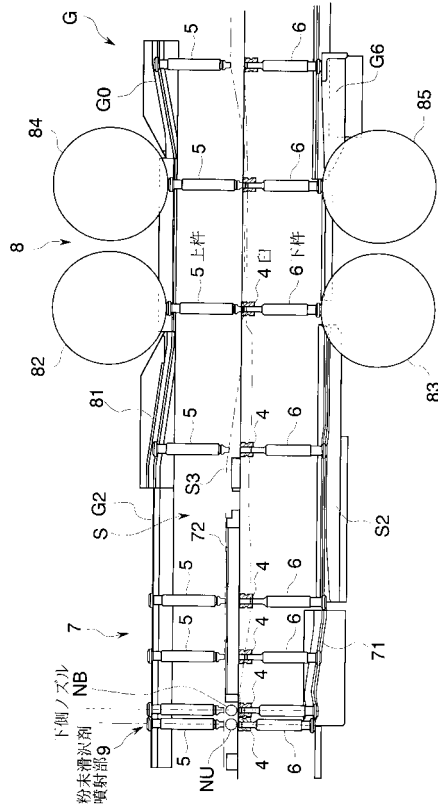
【 図 1 】



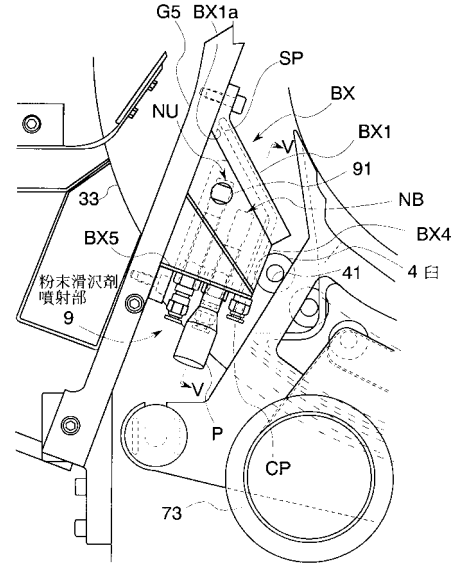
【 図 2 】



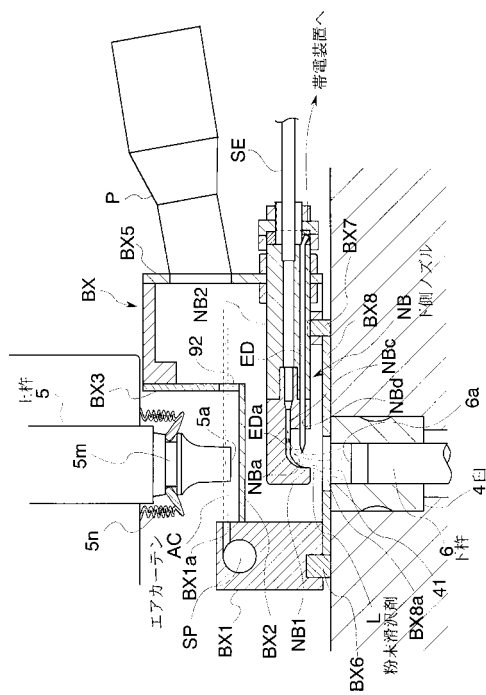
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

